



Memoria final

Proyectos de Innovación Docente 2023-2024

1. Identificación del proyecto

Título: Metodologías de gamificación como método de aprendizaje. Fase II: Aplicación en asignaturas de varios cursos y titulaciones

Programa: PIIDUZ (Programa de Incentivación de la Innovación Docente en la Universidad de Zaragoza)

Línea: PIIDUZ_1 Emergentes

Centro: Escuela Politécnica Superior

2. Coordinadores del proyecto

Coordinador Natividad Miguel Salcedo

Correo electrónico nmiguel@unizar.es

Departamento Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente

Centro Escuela Politécnica Superior, Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA)

3. Resumen del proyecto

Los estudiantes universitarios demandan nuevos métodos de enseñanza que capten su atención y aumenten su motivación hacia el aprendizaje. Gamificar es usar elementos de diseño del juego en contextos que no son de juego y muchos

autores han señalado que conlleva beneficiosos efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este proyecto se pretende incorporar algunas estrategias de gamificación (como Quizz, Escape Room, Rol Playing, etc., desarrollados con la herramienta Genially) en el aula. Los resultados obtenidos en su aplicación en la asignatura “Sistemas de gestión y auditorías ambientales” del grado en Ciencias Ambientales durante el curso 22-23 (PIIDUZ 711) muestran unos buenos resultados de aprendizaje y un elevado grado de satisfacción por parte de los alumnos, por lo que se pretende ampliar su aplicación a un contexto mayor: una asignatura de cada curso del grado en Ciencias Ambientales además de asignaturas comunes de otras titulaciones. Con la incorporación de estas herramientas de gamificación, tanto en las clases teóricas como en las prácticas, se pretende motivar al alumno hacia el aprendizaje, aumentar su participación activa, reforzar el conocimiento de los contenidos de la asignatura y favorecer el trabajo en grupo. Además, permite realizar una evaluación de la influencia de estas herramientas en los resultados de aprendizaje y conocer la percepción del alumnado en relación al uso de estas metodologías.

4. Participantes en el proyecto

Nombre y apellidos	Correo electrónico	Departamento	Centro
Ángel Sanz Felipe	angel_sf@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Escuela Politécnica Superior
Dhais Peña Angulo	dpa@unizar.es	Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio	Escuela Politécnica Superior, Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Centro de Lenguas Modernas
Julia Marín Sáez	jmarinsaez@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Escuela Politécnica Superior
Miguel Escudero Tellechea	mescu@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Rocío López Flores	rociolf@unizar.es	Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural	Escuela Politécnica Superior, Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA)

5. Rellene, de forma esquemática, los siguientes campos a modo de ficha-resumen del proyecto

Otras fuentes de financiación sin detallar cuantía

Para cubrir el coste de la licencia necesaria para la realización del proyecto, se ha recurrido a financiación adicional proporcionada por el Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Esta financiación departamental ha sido esencial, dado que la ayuda económica inicialmente asignada al proyecto no cubría la totalidad de los gastos asociados a dicha licencia.

Tipo de proyecto (Experiencia, Estudio o Desarrollo)

Experiencia

Contexto de aplicación/Público objetivo (titulación, curso...)

El contexto de este proyecto de innovación docente son las asignaturas que se indican a continuación:

- “Sistemas de gestión y auditorías ambientales”, que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso del Grado en Ciencias Ambientales.
- “Riesgos naturales”, que se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso del Grado en Ciencias Ambientales.
- “Meteorología y climatología”, que se imparte en el primer cuatrimestre de segundo curso del Grado en Ciencias Ambientales.
- “Bases físicas del medio ambiente”, que se imparte en el segundo cuatrimestre de primer curso del Grado en Ciencias Ambientales.
- “Física I”, que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.
- “Física I”, que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso del Grado en Ingeniería Mecánica.

Curso académico en que se empezó a aplicar este proyecto

22-23 (únicamente para la asignatura “Sistemas de gestión y auditorías ambientales”), 23-24 para el resto de asignaturas.

Interés y oportunidad para la institución/titulación

Mediante este proyecto se ha buscado integrar el juego en el aprendizaje de diversas asignaturas pertenecientes a diferentes titulaciones. El objetivo principal ha sido potenciar el aprendizaje, motivando a los estudiantes y simplificando el proceso de fijación de conceptos. La implementación de estas herramientas de gamificación ha demostrado ser una estrategia eficaz que puede trasladarse a otras asignaturas y titulaciones, ampliando así su impacto positivo en el ámbito educativo.

Métodos/Técnicas/Actividades utilizadas

En las clases teóricas y prácticas de las asignaturas mencionadas anteriormente, se han utilizado diversas herramientas de gamificación, tales como:

- Quiz: Evaluaciones interactivas que permiten a los estudiantes medir su comprensión de los conceptos en tiempo real.
- Escape Room: Actividades de resolución de problemas en un contexto de juego.
- Role Playing: Simulaciones en las que los estudiantes asumen roles específicos y deben tomar decisiones basadas en escenarios relacionados con la materia, fomentando el aprendizaje activo y el pensamiento crítico.

Estas herramientas han sido integradas con el propósito de hacer el aprendizaje más dinámico y atractivo, facilitando así la comprensión y retención de los conceptos clave.

Tecnologías utilizadas

Para implementar la gamificación en este proyecto, se utilizó Genially, una herramienta en línea muy completa que permite crear contenidos de diversos tipos. Genially se destaca por su capacidad para generar contenidos interactivos, visuales y atractivos de manera fácil y rápida, facilitando así la incorporación de elementos lúdicos en el proceso de aprendizaje.

La licencia utilizada en este proyecto ofrece varias funcionalidades avanzadas que fueron cruciales para el seguimiento y evaluación del impacto de las actividades de gamificación:

- Conteo de Uso: Permite registrar cuántas veces se han utilizado los contenidos gamificados.
- Registro de Fechas de Uso: Ofrece información precisa sobre las fechas en las que los estudiantes han interactuado con los contenidos.
- Número de Interacciones: Facilita el seguimiento del número de interacciones que cada estudiante ha necesitado para superar cada juego, proporcionando datos valiosos para evaluar el nivel de dificultad y el grado de comprensión de los estudiantes.

Estas funcionalidades han permitido un análisis detallado de la efectividad de las herramientas de gamificación, facilitando ajustes y mejoras continuas en la metodología de enseñanza aplicada.

Tipo de innovación introducida: qué soluciones nuevas o creativas desarrolla

La implementación de metodologías de gamificación ha logrado varios objetivos importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- **Motivación del Alumnado:** Las herramientas de gamificación han incrementado significativamente la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, haciéndolo más atractivo y dinámico.
- **Aumento de la Participación Activa:** La gamificación ha fomentado una mayor participación activa de los estudiantes en las actividades tanto teóricas como prácticas, promoviendo un aprendizaje más interactivo, cuando esta herramienta se ha desarrollado durante las clases.
- **Herramientas de Autoevaluación:** Se han proporcionado herramientas que permiten a los estudiantes realizar autoevaluaciones, facilitando así la identificación de áreas de mejora y el seguimiento de su propio progreso.
- **Mejora del Aprendizaje:** La gamificación ha contribuido a mejorar el proceso de aprendizaje, intentando ayudar a los estudiantes a fijar conceptos de manera más efectiva.
- **Satisfacción del Estudiantado:** Ha aumentado el nivel de satisfacción de los estudiantes con la asignatura y la metodología docente, generando una experiencia educativa más positiva y enriquecedora.

Estos resultados subrayan la efectividad de las herramientas de gamificación en el contexto educativo, mostrando su potencial para transformar la enseñanza y mejorar significativamente los resultados académicos y la experiencia de los estudiantes.

Impacto del proyecto

El impacto del proyecto ha sido positivo. Aunque no se puede concluir de manera definitiva que los resultados de aprendizaje han mejorado con respecto a cursos anteriores debido a la influencia de múltiples factores, los resultados obtenidos han sido satisfactorios. El feedback recibido por parte del alumnado ha mostrado una elevada satisfacción con la introducción de este recurso de aprendizaje en las asignaturas. Esto indica que las herramientas de gamificación han sido bien recibidas y valoradas por los estudiantes, contribuyendo a una experiencia educativa más enriquecedora y motivadora.

Características que lo hacen sostenible

El proyecto de gamificación presenta varias características que lo hacen sostenible a largo plazo:

- Coste Bajo de Implementación: La herramienta de gamificación utilizada, Genially, requiere una financiación baja en comparación con otras soluciones tecnológicas similares, lo que facilita su adopción en múltiples asignaturas y grados.
- Versatilidad: Genially puede ser utilizado en una amplia variedad de asignaturas y niveles, lo que lo convierte en una herramienta versátil que se adapta a diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje.
- Integración en Clases Presenciales y Aprendizaje Autónomo: La herramienta puede ser integrada tanto en las clases presenciales como en el aprendizaje autónomo del estudiantado. Esto permite su uso como complemento en el aula y como recurso adicional para el estudio individual, lo que aumenta su utilidad y relevancia para los estudiantes.
- Facilidad de Uso: Genially ofrece una interfaz intuitiva y fácil de usar, lo que permite a docentes y estudiantes crear y utilizar contenidos gamificados sin necesidad de habilidades técnicas avanzadas.
- Feedback Positivo del Estudiantado: El feedback recibido por parte del estudiantado ha sido positivo, lo que indica un alto nivel de satisfacción con la implementación de la gamificación en las clases. Este factor es crucial para asegurar la continuidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

En resumen, la combinación de un costo bajo de implementación, versatilidad, facilidad de uso y feedback positivo del estudiantado hacen que el proyecto de gamificación sea sostenible y viable a largo plazo.

Posible aplicación a otras áreas de conocimiento

Dadas las características de este proyecto, existe la posibilidad de aplicarlo en cualquier área de conocimiento.

6. Contexto del proyecto

Necesidad a la que responde el proyecto, mejoras obtenidas respecto al estado del arte, conocimiento que se genera.

Las necesidades detectadas para implementar este proyecto de innovación, como motivar al alumno/a hacia el aprendizaje, aumentar su participación activa, proporcionar herramientas para la autoevaluación y mejorar su aprendizaje, así como aumentar el nivel de satisfacción de los y las estudiantes con las asignaturas y su metodología docente, coinciden con las mejoras obtenidas a través de la implementación de las herramientas de gamificación. Esto confirma que el proyecto ha sido exitoso en abordar y satisfacer las necesidades

identificadas, contribuyendo positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la experiencia educativa de los estudiantes.

7. Objetivos iniciales del proyecto

Qué se pretendía obtener cuando se solicitó el proyecto.

En el momento de solicitar el proyecto se pretendía obtener dos tipos de objetivos:

1. Relacionados con el proceso de aprendizaje del alumnado: Mediante la incorporación de las herramientas de gamificación en el aula se pretendía motivar al alumno/a hacia el aprendizaje, aumentar su participación activa, reforzar el conocimiento de los contenidos de las asignaturas.
2. Relacionados con la evaluación de la incorporación de la gamificación como metodología docente: Mediante el análisis del uso de estas herramientas y los resultados de aprendizaje obtenidos por los/as alumnos/as se pretendía evaluar su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

8. Métodos de estudio/experimentación y trabajo de campo

Métodos/técnicas utilizadas, características de la muestra, actividades realizadas por los estudiantes y el equipo, calendario de actividades.

El número y tipo de juegos que se proporcionaron en las distintas asignaturas fue el siguiente:

- Asignatura 1 - Sistemas de gestión y auditorías ambientales del Grado en Ciencias ambientales: 7 juegos (3 quizzes, 1 verdadero o falso, 1 trivial y 2 scapes room).
- Asignatura 2 - Riesgos naturales del Grado en Ciencias ambientales: 2 juegos (2 quizzes)
- Asignatura 3 - Meteorología y climatología del Grado en Ciencias ambientales: 1 juego (1 quiz)
- Asignatura 4 - Bases físicas del medio ambiente del Grado en Ciencias ambientales: 1 juego (1 scape room)
- Asignatura 5 - Física I del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural: 2 juegos (2 quizzes)
- Asignatura 6 - Física I del Grado en Ingeniería Mecánica: 1 juego (1 quiz)

Tras la evaluación de cada asignatura (primera convocatoria) se proporcionó a los alumnos y alumnas un cuestionario para conocer si habían utilizado el nuevo

recurso de aprendizaje y su satisfacción con dicha herramienta. Las encuestas de satisfacción realizadas contenían las siguientes preguntas:

Pregunta 1: ¿Has utilizado los juegos? SI/NO

Pregunta 2: ¿Cuál es tu valoración sobre disponer de este recurso? Valoración escala 1-10

Pregunta 3: ¿Te han sido útiles los juegos en la asignatura? Valoración escala 1-10

Pregunta 4: ¿Te gustaría disponer de este tipo de juegos en otras asignaturas? SI/NO

9. Conclusiones del proyecto

Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto.

En la siguiente tabla se muestra el número de preguntas que formaba cada juego, el número de visitas a cada uno de ellos y el número de interacciones total que los alumnos y alumnas necesitaron para superar los juegos:

Asignatura	Herramienta de gamificación	Nº preguntas realizadas	Nº visitas	Nº interacciones
1	Quiz 1	10	56	495
	V o F	5	51	601
	Trivial	12	34	1.356
	Scape room 1	12	61	6.767
	Quiz 2	8	55	2.818
	Scape room 2	9	34	2.614
	Quiz 3	5	36	295
2	Quiz 1	10	36	2.101
	Quiz 2	5	36	195
3	Quiz 1	13	20	42
4	Scape room 1	17	17	979
5	Quiz 1	15	25	161
	Quiz 2	15	10	51
6	Quiz 1	20	177	19.727

Dado el número de alumnos matriculados en las asignaturas, podemos afirmar que la herramienta de gamificación ha sido ampliamente utilizada. Esto se refleja en la concentración de visualizaciones e interacciones en fechas específicas, especialmente durante las clases en las que se han utilizado los juegos, así como en las fechas previas a las evaluaciones.

Este patrón de uso sugiere que los estudiantes han recurrido a la herramienta tanto durante las sesiones de clase como en momentos de estudio autónomo, lo que demuestra su utilidad y relevancia en el proceso de aprendizaje. Además, la concentración de interacciones antes de las evaluaciones indica que los estudiantes han utilizado la gamificación como una herramienta de repaso y preparación para los exámenes, aprovechando su capacidad para facilitar la comprensión y retención de los conceptos clave.

En cuanto a los resultados de la evaluación de las asignaturas, en la siguiente tabla se muestran las calificaciones obtenidas en la primera convocatoria de las

asignaturas junto con la media de los 3 cursos anteriores con el objetivo de valorar si existen diferencias. Esta comparativa tiene el inconveniente que, debido a las fechas de elaboración de esta memoria, no se puede disponer de datos completos del presente curso, únicamente de la primera convocatoria. Además, en la asignatura 1 ya se implementó esta herramienta durante el curso 22-23, por lo que se muestran los resultados del curso pasado junto con la media de este curso además de la media de los 3 últimos años donde no se utilizaron herramientas de gamificación. Notar que los porcentajes correspondientes a las calificaciones se han calculado en todos los casos con respecto al número total de estudiantes que superaron las asignaturas y el porcentaje de éxito como el número de estudiantes que superaron las asignaturas en función del número de presentados a las mismas.

Asignatura	Curso	% éxito	% aprobados	% notables	% sobresalientes	% M.H.
1	Media 19-20/ 20-21/21-22	85.0	36.5	43.1	15.1	5.3
	22-23	92.6	48.2	44.4	3.7	3.7
	23-24	84.8	45.4	54.6	0.0	0.0
	Media 22- 23/23-24	88.7	46.8	49.6	1.8	1.8
2	Media 20-21/ 21-22/22-23	97.9	33.8	57.2	3.1	5.9
	23-24	100	25.0	70.8	0.0	4.2
3	Media 20-21/ 21-22/22-23	82.0	78.4	20.3	0.0	1.3
	23-24	73.3	63.3	31.8	0.0	4.5
4	Media 20-21/ 21-22/22-23	58.7	88.8	11.2	0.0	0.0
	23-24	32.3	45.4	36.4	0.0	18.2
5	Media 20-21/ 21-22/22-23	58.3	83.2	14.3	0.0	2.5
	23-24	30.0	83.3	16.7	0.0	0.0
6	Media 20-21/ 21-22/22-23	56.2	82.0	15.7	0.7	1.6
	23-24	64.9	78.4	20.3	0.0	1.3

Los resultados académicos muestran lo siguiente:

- Asignatura 1: La introducción de las herramientas de gamificación no muestran una variación significativa en el % de éxito, se observa un aumento en el % de aprobados y notables pero no en el de sobresalientes y M.H.
- Asignatura 2: La introducción de las herramientas de gamificación no muestran una variación significativa en el % de éxito (se partía de valores muy elevados), pero si hay un aumento significativo en el % de notables en esta asignatura durante el último curso.
- Asignatura 3: La introducción de herramientas de gamificación muestran una ligera mejora en las calificaciones obtenidas. Si se comparan los porcentajes de éxito, el presente curso es algo menor que en los años anteriores, pero hay que tener en cuenta que se corresponde únicamente a la primera convocatoria por lo que se espera que a final de curso éste sea igual o superior al de los cursos previos.

- Asignatura 4: Se observan tendencias similares a la asignatura anterior que se pueden justificar por los mismos motivos.
- Asignatura 5: Se observan tendencias similares a las asignaturas anteriores (3 y 4) que se pueden justificar por los mismos motivos, siendo la mejora en las calificaciones algo menos significativa.
- Asignatura 6: La introducción de las herramientas de gamificación muestran una variación significativa en el % de éxito, se observa un aumento en el % de notables pero no en el de sobresalientes y M.H.

El análisis de los datos indica que la implementación de herramientas de gamificación en el curso 23-24 tuvo un impacto mixto en el rendimiento académico de las diferentes asignaturas. En algunas asignaturas, como la Asignatura 1 y la Asignatura 2, se observó un aumento en los porcentajes de aprobados y notables, aunque a costa de una disminución en los porcentajes de sobresalientes y matrículas de honor. Por otro lado, asignaturas como la Asignatura 4 y la Asignatura 5 experimentaron una disminución significativa en la tasa de éxito (teniendo en cuenta que únicamente se refieren a una convocatoria y no al curso completo), mientras que en la Asignatura 6 se observó una mejora general en la tasa de éxito y en el porcentaje de notables. Estos resultados sugieren que la efectividad de las herramientas de gamificación puede variar considerablemente según la asignatura y otros factores contextuales, y sería necesaria una evaluación continua y ajustada a las necesidades específicas de cada curso para maximizar su beneficio. Estos resultados muestran también las limitaciones del análisis realizado.

En cuanto a la satisfacción mostrada por el alumnado para este tipo de herramientas, se disponen de datos de un total de 245 encuestas y sus resultados muestran lo siguiente:

Asignatura	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4
1 25 encuestas	SI: 100%	Puntuación entre 7 y 10 Media: 9.6	Puntuación entre 8 y 10 Media: 9.5	SI: 100%
2 22 encuestas	SI: 90.9%	Puntuación entre 7 y 10 Media: 8.5	Puntuación entre 7 y 10 Media: 8.3	SI: 100%
3 30 encuestas	SI: 60.0%	Puntuación entre 7 y 10 Media: 8.8	Puntuación entre 6 y 10 Media: 8.8	SI: 100%
4 21 encuestas	SI: 47.6%	Puntuación entre 7 y 10 Media: 8.5	Puntuación entre 6 y 10 Media: 7.4	SI: 100%
5 36 encuestas	SI: 55.6%	Puntuación entre 6 y 10 Media: 8.4	Puntuación entre 5 y 10 Media: 8.6	SI: 100%
6 111 encuestas	SI: 48.6%	Puntuación entre 5 y 10 Media: 8.4	Puntuación entre 5 y 10 Media: 8.1	SI: 100%

Los recursos de gamificación se han utilizado principalmente en asignaturas de últimos cursos (1 y 2), donde se han obtenido las mejores valoraciones en cuanto a disponibilidad y utilidad. En asignaturas de cursos más bajos (3 a 6), la

herramienta ha sido menos utilizada pero las valoraciones son muy positivas. En todos los casos, la valoración por encima de 8 sobre 10 indica una excelente aceptación y el deseo de los estudiantes de disponer de estos recursos en otras asignaturas es el máximo posible.

10. Continuidad y Expansión

**Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos),
Sostenibilidad (que pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada .**

La herramienta de gamificación desarrollada en este proyecto tiene un alto grado de transferibilidad, lo que significa que puede servir como modelo para otros contextos educativos. Los recursos de gamificación pueden ser adaptados y utilizados en cualquier otra asignatura, siempre y cuando se ajusten los contenidos al contexto específico. Esta flexibilidad permite que la herramienta sea aplicable en una amplia variedad de disciplinas.

El proyecto cuenta con características que garantizan su sostenibilidad a largo plazo. Si se dispone de financiación para un programa que permita generar estos recursos, la herramienta puede mantenerse por sí misma y ser implementada cada año en las asignaturas correspondientes. Además, la solicitud de una tercera fase del proyecto para ampliar su uso a otras asignaturas demuestra un compromiso continuo con su desarrollo y expansión.

Los resultados de este proyecto se difundirán a través de diversas vías, incluyendo las próximas Jornadas de Innovación Docente e Investigación Educativa organizadas por la Universidad de Zaragoza.

11. Resultados del proyecto indicando si son acordes con los objetivos planteados en la propuesta y cómo se han comprobado

Método de evaluación, Resultados.

El uso de la herramienta de gamificación ha sido muy bueno, siendo utilizada por muchos de los alumnos matriculados, especialmente en las asignaturas de últimos cursos. Se observó un mayor uso cuando se implementaba en clase y en fechas cercanas a la evaluación global. Aunque los resultados de la evaluación son satisfactorios, no se puede afirmar con certeza que el uso de las herramientas de gamificación haya producido una mejora en las tasas de éxito de las asignaturas debido a las limitaciones en los datos del análisis. Se requiere un mayor número de datos en el tiempo para evaluar la influencia de las herramientas de gamificación en los resultados de aprendizaje, por lo que se ha solicitado una continuación de este proyecto de innovación.

La satisfacción general por parte del estudiantado con la herramienta ha sido muy buena, con una valoración media por encima de 8 sobre 10 en la disponibilidad de la herramienta y su utilidad en todas las asignaturas. Además, en todos los casos, los estudiantes expresaron su deseo de disponer de herramientas de gamificación en otras asignaturas. Se han registrado comentarios positivos en las encuestas de evaluación docente que respaldan la efectividad y aceptación de la herramienta.